

CLIPPEDIMAGE= JP360007058A

PAT-NO: JP360007058A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60007058 A

TITLE: METHOD OF WELDING TERMINAL FOR CURRENT COLLECTION

PUBN-DATE: January 14, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MORINARI, RYOSUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58113306

APPL-DATE: June 23, 1983

INT-CL (IPC): H01M002/26

US-CL-CURRENT: 29/592.1, 66/75.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable a current collector terminal, having a protruding section radially extending from its center to its periphery, to be connected to the end of a rolled electrode for a Ni-Cd battery or the like at a plural number of points by placing the current collector terminal on the end of the electrode before a laser beam is irradiated.

CONSTITUTION: A current collector terminal 2 has a continuous protruding section 4 radially extending from its center toward its periphery and having a pointed end with an angle of 90&deg;C or below. It is placed on the end 3 of a plate 1 for a Ni-Cd battery or the like which is formed by rolling a positive plate, a negative plate and a separator so that the pointed end projection 4 closely touches a core member 5 extruding from the end of the

plate 1. After that, a laser beam or an electron beam is irradiated along the center line of the projection 4 so as to connect the terminal plate 2 and the plate 1 electrically at a plural number of points (a&sim;e). As a result, the thermal imbalance between the terminal 2 and the plate 1 is compensated greatly improving welding intensity, thereby enabling multipoint current collecting to be performed.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP) ① 特許出願公開  
⑰ 公開特許公報 (A) 昭60-7058

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 01 M 2/26

識別記号

庁内整理番号  
6903-5H

⑯ 公開 昭和60年(1985)1月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④ 集電用端子の溶接方法

② 特 願 昭58-113306

⑦ 出 願 人 新神戸電機株式会社

東京都新宿区西新宿二丁目1番  
1号新神戸電機株式会社内

② 出 願 昭58(1983)6月23日

東京都新宿区西新宿2丁目1番  
1号

⑦ 発明者 森成良佐

明細書

1. 発明の名称 集電用端子の溶接方法

2. 特許請求の範囲

捲回された極板の端部に集電用端子を当接し、該集電用端子と極板端部とを複数の点に於て電気的に接続する。多点集電方式の電池に於て、前記集電用端子にその中央部から外周部に放射状に伸び、その先端角が90°以下である連続した突起部を設け、該突起部先端と極板の構成材料である極板端部に露出している芯材先端とを緊密に接觸させた後、前記突起部の中心部にレーザビームあるいは電子ビームを照射することにより、集電用端子と極板とを接続することを特徴とする集電用端子の溶接方法。

3. 本発明の詳細な説明

本発明は Ni-Cd 電池の如く捲回された極板が容器内に収容された構造を有する電池に係わり、前記極板の端部に集電用端子(タブ)を溶接する方法に関するものである。

衆知の通り可搬形の電気、電子機器用電源として Ni-Cd 電池が広く使用されているが、例えば電動工具特性が優れていることが要求される。即ち大きな電流で放電した際に電池電圧の低下が出来るだけ小さいことが要求されるわけで、このためには電池の内部抵抗を極力小さくすることが不可欠な問題となる。

この問題の一つの解決手段として多点集電方式と称するものが採用されている。これは極板の1ヶ所に集電用端子を取り付けて、極板内部で発生した電流をここに集める従来の方式と異なり、一枚の極板の多数の場所から電流を集める方式で、発生した電流が集電用端子に到達するまでの距離が短くなるために、結果的に電池の内部抵抗を小さくすることが出来るわけである。

第1図は多点集電方式を用いた場合の集電用端子と極板との接続状態の一例を示したものである。同図に於て 1 は極板であり、この極板 1 はセパレータを介して相手極(例えは 1 が陽極であれば相手極は陰極板となる)と重ね合さ

れ図の如く捲回されている。(セパレータ、相手板は同図には示していない)また2は集電用端子で、これは同図の如く捲回された極板の端部3が形成する平面上に位置し、例えば該集電用端子2に形成してある突起部(プロジェクション)4と前記極板1の端部3(厳密には極板1を構成する芯材の端部)とは溶接等の手段により電気的に接続(図中のヨーイ)され、この部分より集電がなされるわけである。

さて、本発明の対象としているのは上述した集電用端子2と極板1との接続方法である。この接続には従来より抵抗溶接が用いられているが、この種の接続は必ずしも容易なものではなく、溶接強度のバラツキが著しく、信頼性に欠けることが多い。その理由は下記の如きものである。

第2図は第1図に示した集電用端子2と極板1との接続部についてより詳細に示したものである。すなわち前記極板1は芯材5によって活性質6が保持された構造になっており、前述し

た極板1の端部3は同図に示した如く芯材5が活性質の存在する部分より多少とび出して、この部分が集電用端子2と接続されることになる。芯材5はNi-Cd電池の場合通常は表面にNiめつきがなされたFeより成るパンチングメタルが用いられ、相手方の集電用端子2もほぼ同一の材質のものが用いられているが、ここで問題にしなければならないのは、両者の肉厚である。芯材5は一般的に5.0~8.0mmの厚さのものが使用されるのに対し、集電用端子2の方は極板全体からの電流がここに集められることを考慮し0.15~0.2mm厚さのものが使用される。両者はこの肉厚の差にもとづく接続部の熱容量の差は良好な接続部を得る上で致命的と言っても良い。両者の接触面積が著しく小さい上にこれだけ熱容量が異なると溶接電流が流れても集電用端子2の突起部4の方での温度上昇はわずかであり、その一部が溶融することも期待できない。一方熱容量の小さい芯材5の方は逆に必要以上に溶融が起ってしまう。溶融した

金屬が集電用端子2の突起部4表面にぬれそくれば一応溶接はされるが、突起部4の温度上昇がわずかであるために、これにぬれなからたり、ぬれても不十分なため結局溶接がうまくゆかないといった結果になる。またこの溶接に於ては第1図に見られる如く、1本の突起部4が多数(同図ヨーイ)の位置で極板1と溶接されねばならないが、溶接電流通電前の両者の接触状態のバラツキ、シリーズタイプの溶接を行なわねばならないために、溶接に無効な電流が集電用端子2内を流れることによる有効な電流の不規則な変動等により、実際に溶接されねばならない溶接点数の半分以下しか溶接されないといったことが問題となっていた。

本発明は上述した如き問題点を解決し、強度的にも電気的にもすぐれた、信頼性の高い接続部を提供するものである。

次に本発明の詳細について述べる。本発明の要点は前述した集電用端子2のもつ熱容量と極板1の芯材5の有するそれを遙ににもとづく接

接部の熱的アンバランスを高いエネルギー密度を有する溶接用熱源の使用によって補償することと、新しい溶接方法の適用によって、シリーズタイプの抵抗溶接特有的溶接電流の分流に関連して生じる不都合を排除することにより、すぐれた品質の接続部を得ることを可能ならしめる点にある。

即ち溶接用熱源としてレーザ光または電子ビームを使用する。衆知の如くレーザ光は本質的に位相のそろった波形を有する極めて性質の良い光であるために、これをレンズあるいは凹面鏡を用いて集光した場合には極めて高いエネルギー密度が得られる。電子ビームも同様であり真空中でマグネットックレンズにより集束されることによって同様な状態を得ることが出来る。両者とも10<sup>10</sup>W/cm<sup>2</sup>程度のエネルギー密度が得られるが、この値は例えばアーチの10<sup>1~4</sup>W/cm<sup>2</sup>という値と比べると著しく大きいことが理解できよう。それ故例えば3000°C以上の融点を有するWの溶解等にも極めて有効な熱源とし

特開昭60-7058(3)

て利用されている。またいづれも極めて小さな直徑に校ることが可能であるため、必要な場所で、しかも極めて小さな領域だけを所定の温度まで加熱したいという目的には非常に有効な熱源である。この様な熱源を使用すれば、芯材5先端部に比べ極めて熱容量の大きな集電用端子2の方も適当な温度に加熱することが可能であり、しかも芯材5の方も過剰に溶融させないという。溶接に適したヒートバランスを達成させることも可能となる。また抵抗溶接の場合には分流効果によって集電用端子2内部を溶接に寄与しない電流が相当流れるために、溶接とは無関係な場所での異常な温度上昇が生じ、溶接用電極との溶着が起ったり、局部的な溶断が生じたりするが、レーザ溶接あるいは電子ビーム溶接の場合には、微小領域の局部加熱が可能ために上述した様な不都合は排除できる。

ただしレーザ溶接、電子ビーム溶接ともに問題がないわけではない。それは被溶接材料同士の接触の問題である。すなわち前述した如くレ

ーザ溶接、電子ビーム溶接等の高エネルギー密度を有する熱源を使用する場合には、不必要な場所に熱影響を及ぼさず必要な部分のみを溶接することになるため、例えば被溶接材料の一部が溶融するとしてもその領域は極めてわずかなものとなる。例えば被溶接材料間にすき間があったりすると、それを埋めつくすだけの溶融金属は存在しないことが多いわけである。それ故この種の溶接方法を採る場合には溶接しようとする場所で被溶接材料同士が緊密な接觸状態を呈していることが必要となるわけである。

この目的のために通常は抵抗溶接の場合と同じく集電用端子側に突起部を設ける。もちろん集電用端子が平面状のものであっても前述した如く集電用端子2と捲回された極板芯材5との接觸状態が溶接しようとする部分に於て一様に緊密であればその必要はないが、捲回の精度がそれほど良くない場合が多いため、突起部を設ける方が賛明である。

突起部の形状、寸法等についてはそれなりに

検討を要すところであるが、例えば第1図に示した如く、集電用端子2の中心部から放射状に伸びた形のものが溶接のやり易さから言って最も好ましいと思われる。なぜならば集電用端子2と極板1の芯材5の先端との接觸部すなわち溶接せんとする部分はこの放射状に伸びた突起部4の中心部に位置しており、例えば第3図に矢印で示した如く電子ビームあるいはレーザビームを突起部4の中心線に沿って走査させることにより、突起部4の下にあるすべての極板芯材5の先端を一度に溶接することが出来るからである。また放射状に伸びる突起部4の数は、抵抗溶接の場合には溶接電流の分流を極力少なくするという目的のために制限され、4本程度が限度であるが、レーザ溶接あるいは電子ビーム溶接の場合には特に限定する必要はない。集電性能から見れば多いほど好ましいことは言うまでもないが、この本数は要求される溶接強度、製造コスト等を考え合せた上で決定されるものである。また突起部先端の鋸さは慎重な検討の

もとに決定されねばならない。当然のことながら溶接時には適当な治具を用いて集電用端子2を極板芯材先端に加圧接觸せしめてからレーザビーム、電子ビームを照射するわけであるが、この時の加圧力は芯材5先端に異常な変形を生じさせない程度のものでなければならない。我々の検討結果によれば6~6.5kg以上の圧力をかけることは適当ではない。そして6~6.5kgの圧力下に於て突起部4の先端が、その下に位置するすべての芯材5先端に適度にくい込み、両者が緊密な接觸状態を呈するためには、芯材5先端が形成する凹凸が±0.1~0.2mm以下の場合、前記突起部4先端のなす角度(第3図のα)は90°以下であることが必要であることが明らかになっている。

次に本発明の実施例について説明する。Ni-Cd電池用極板1と集電用端子2との接続に關し、本発明による方法で溶接した場合と従来の抵抗溶接法で溶接した場合につき溶接状態を比較した。比較実験に使用した極板はいづれの

場合にも同一のものを使用したが、芯材2は厚さ80μのFe製のもので表面に7~8μのNiめっきを施したものである。なお極板1の溶接回数は6ターンである。次に集電用端子2であるが、本発明による溶接方法と従来法とでは突起部4の寸法、形状、本数とに違いがあるがその他は同一とした。すなわち材質はC量0.12%の圧延鋼板に4~6μのNiめっきを施したものであり、円形部の外径は18mm、また集電部7の寸法は幅8mm、長さ13mm、そして肉厚は0.2mmである。

円板部に設けた突起部4はいづれの場合にも中心から外周部に向って放射状に伸びるもの(第1図、第3図参照)としたが、その本数は従来法の場合4本(これは抵抗溶接時の分流効果を最少限にいくとめる上で最も有利な本数であることを確認した上で決定)、本発明による方法では6本とした。また突起部4の先端の角度は従来法、本発明による方法いづれの場合にも75°である。

#### 特開昭60-7058(4)

次に溶接条件であるが、従来法の場合にはコンデンサ放電形の溶接電源を用い、電極はφ5.0mmのCr-Cu製のものを使用、電極間隔(中心間距離)4mm、電極加圧力5.0kg、溶接エネルギー150Wで溶接した。本発明による方法の場合にはレーザ溶接を適用した。光源はCO<sub>2</sub>ガスレーザを使用しビーム径をφ0.5mmとし、溶接エネルギー50Jouleで突起部4の中心部を集電用端子2の中央から外周へ向ってビームをスキャンさせて溶接した。

この様にして溶接したサンプルを各々50ヶづつ製作し、集電部7を垂直に折曲げてこの部分をつかみ引上げる方法によって集電用端子2を剥離させるのに要する最大荷重を測定して、両溶接方法の優劣を比較した。その結果を第1表に示す。この結果より明らかに、本発明による方法を用いれば溶接強度そのものが大幅に上昇するとともに良品として最も重視しなければならないバッソキが小さくなり極めて信頼性が向上している。

第 1 表

溶接強度	従来法 (抵抗溶接)	本発明による方法 (レーザ溶接)
2kg以下	11ヶ	0ヶ
2~4kg	14ヶ	0ヶ
4~6kg	18	8ヶ
6~8kg	7	26
8kg以上	2	16

なお本文においては電子ビーム溶接についての実験結果を記さなかったが、同様な比較実験を行なったところ、ほぼレーザ溶接と同様な結果となったことを付記しておく。

以上のように本発明によれば、多点集電方式の電池において、集電用端子と極板端部との溶接強度が大幅に向上すると共にそのバッソキも小さく信頼性が向上する等工業的価値大である。

#### 4. 図面の簡単な説明

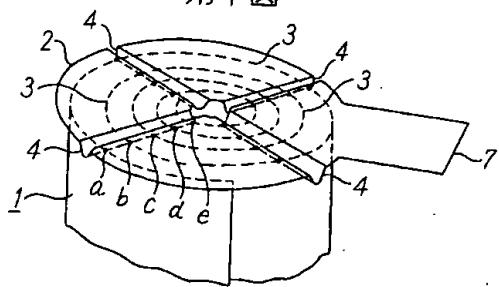
第1図は多点集電方式を採用したNi-Cd電

池に於ける集電用端子と極板との接続状態を示す要部斜視図、第2図は第1図の一部拡大の詳細説明図、第3図は本発明の実施例の集電用端子と極板との接続方法に於て用いる集電用端子形状の一例を示した図で、(a)は上面図、(b)は側面図、(c)は(b)におけるA部拡大図である。

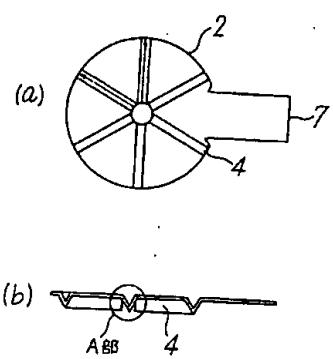
1は極板、2は集電用端子、3は極板端部、

4は突起部、5は芯材

第1図



第3図



第2図

